

エネルギーの社会学的研究

倉 橋 重 史

1.

この小論の目的はエネルギーの社会学的研究とはどのような研究であるかについて、もっとも基本的な問題点を考察することにある。

まず最初の問題は、なぜエネルギーの社会学的研究が必要かという点である。第二の問いは研究の必要性を認めたらうで、そのような研究は何を明らかにしようとするのか、研究対象は何かという点にかんするものである。そして第三は対象に接近する方法についてである。

2.

最初のエネルギーの社会学的研究が必要な点について、多くの理由があるが、ここではもっとも基礎的な点にだけふれておきたい。

それはエネルギーが社会の存立と発展にとって不可欠であるという自明の理由である。社会を構成する人間はエネルギーを摂取することなくして生存することはできないし、社会生活のあらゆる要素がエネルギーと切り離しては成り立たないという事実である。ただわれわれはそれが余りにも自明のことであるゆえに、このことをあえて意識していないにすぎない。

したがってあとでのべるように、社会学の研究においてエネルギーの問題が意識的にとりあげられなかったのである。しかし社会を理解するためには、この自明の事実にたちかえり、エネルギーがどのように社会と具体的に関係するかを積極的にとらえることが必要になる。

第二は近代社会になってエネルギーとの関係がますます緊密になり、その結合が強化されたことである。とくに産業革命以降の熱エネルギーから機械エネルギー、機械・化学エネルギーから電気エネルギーへの変換（energy conversion）は産業化を推進させる原動力となった。産業化は人間労働の内容、質、形態をかえ、就業構造、産業構造、地方や都市社会の生活様式をかえた。このように近代社会におきた変化をエネルギー資源の利用、エネルギー変換の技術、などとの関係においてとらえることが、近代社会の特徴を把握するうえできわめて重要になる。なおエネルギーの利用と消費の増大は人間の文明、文化の発達と密接に結びついている。文化人類学の新進化論の立場から Leslie White は「文化は人間的エネルギーにたいする非人間的エネルギーの比率が増加するにつれて発達する」とみた。⁽¹⁾ また少なくとも第一次石油危機（1973年10月）以前まではエネルギー需要は GNP に比例して伸びるという考え方が一般的であった。

たしかに世界の主要国の実質 GNP の大きさとエネルギーの需要の伸び率は比例していた。一人当たり GNP が高く、成長率が高い経済成長を示す国ほどエネルギー GNP 弾性値が高かった。⁽²⁾しかし石油危機後このことは事実によって否定された。では GNP の発達にともなう現代文明とエネルギーとは一体どのような関係にあるのであろうか、こういった大きい問題が提起されているといえる。

第三はここ数10年間におきた急激なエネルギーの変化と社会との関係である。とくに過去40年間に起きた変化は、現代社会の広範囲にわたり、しかも強い影響を与えた。その変化がドラスチックであるゆえに、それをエネルギー革命 (energy evolution) という人もいる。しかし革命の名に値するか否かはその内容を分析しないといえない。大きい変化であることにはちがいないが、その内容を明らかにするためにも社会学的な研究が必要といえる。この変化は第二次大戦後に先進諸国を中心に起こったものであるが、わが国の場合は戦後の極端なエネルギー不足から、経済の復興期を支えた石炭産業の全盛時代を迎え、さらに石炭より安価で、使い易い石油を重視するというエネルギー政策の推移にともない、社会・経済面に大きい変化が起った。わが国の戦後の産業化とエネルギー需要を支えたのは、まさに石炭産業であったが、昭和33年からの石油エネルギーの登場でそれは斜陽化の路をたどった。電力は昭和32年には「水主火従」から「火主水従」に変化し、技術の開発による熱効率の上昇で発電コストも半減した。そしてエネルギー源として原子力加わり、昭和41年の東海発電所の営業運転を皮切りに電力における原子力発電の占める比重が大きくなってきている。

また世界は二度にわたる石油危機を経験した。わが国では街からネオンが消え、テレビの放映時間も短縮された。人々はモノ不足で一種のパニック状態におちいった。この経験はわが国の経済・社会が100%ちかく石油を輸入しており、遠く中東に発した紛争がわれわれの日常生活に直接大きい影響力をもつことを認識させた。またモノ不足はメーカーや商社の操作による部分が大きいことも教えてくれた。この石油危機の経験から石炭のリバイバルがおり、使用燃料の分散化がすすみ、新しいエネルギー資源の開発がおこなわれるようになった。

このようなエネルギーの変化はわれわれの日常生活を大きくかえた。40年前の自転車の交通手段は今やクルマにかわり、暖房器具はコタツや火鉢から石油ストーヴ、冷暖房機器に変化した。台所用具はカマドであり、コンロであったが、今やガス、電気器具に変身した。つまりつい先頃までの薪炭を中心とした生活が、昭和30年代の中頃から石油中心、電力、ガス中心の生活様式にかわっていったのである。

わたくしはかつて「木炭の話」という小論をかいて、エネルギーの推移にともなう日常の生活様式のドラスチックな変化を木炭を中心にとらえたが、そのときからエネルギーと社会との関係をみる枠組が必要であると思ったわけである。⁽³⁾この小論ではその線にそって作業をすすめたい。

注

- (1) L. White "Tools, Techniques and Energy" (Culture and Social Anthropology by, P. B. Hammond) p. 30, pp. 35—6
- (2) エネルギー GNP 弾性値は $\frac{\text{エネルギー消費の伸び率}}{\text{実質 GNP の伸び率}}$ で示される。
- (3) 拙稿「木炭の話」桃山学院大学「社会学論集」第17巻, 第2号, 1984

3.

以上, 社会学の立場からエネルギーを研究することの必要性和, この研究の対象についてふれた。しかし社会とエネルギーの関係が対象であり, それをとらえることが目的であるといっても, まだ内容が明らかであるとはいえない。ここでは両者の関係をどのような側面で社会的に分析するのかといった点を中心に考えてみたい。

エネルギーの研究は自然科学, 工学の立場からおこなわれてきたし今もおこなわれている。社会科学の立場からは主として経済学や消費経済学, 政治学, 国際関係論などからおこなわれてきた。だが社会学からのアプローチは少ない。かつて Solvey や M. Weber らの研究はあったが, それを継承し, 発展させる仕事も, 新しい方法を提案する試みもないようである。さきにのべた戦後40年間にエネルギーの変化にともなう社会構造の急激な変化があったにもかかわらず, それに関する研究は展開されていない。最近生活構造という言葉が使われ, 労働生活や, 家計, 社会階層などの研究がおこなわれるようになったが, エネルギーとの関連で生活構造をみる研究は寡聞にして知らない。また労働, 産業, 企業組織等の各々の領域でエネルギーに言及されることはあっても, それを統一的, 体系的に把握する方法なり, 理論化の作業はおこなわれていないようである。

なぜそうなのか, その理由としていくつか考えられる。エネルギーという概念が社会学の固有の対象, 研究領域と直接結びつかないことも一つの理由であろう。エネルギーは自然環境の一部, エネルギー資源と考えられ, 社会学研究では与件としてとらえられる傾向が強かったといえる。またエネルギーをとりあげるとき, 特定の集団なり社会に限定して論じられず, 国家単位, 地球規模, 宇宙的規模の問題として考えられる傾向があったともいえる。さらにエネルギーという言葉なり概念があいまいでとらえにくいという点もある。

エネルギー源の多様性, その関連性, エネルギー交換, その技術の現状などは社会学者にとって余り関心のないものであると考えられていたようである。⁽²⁾ エネルギーの単位にしても食物学関係の人はカロリー, 物理学の研究者はジュールとかエルグ, 工学関係の人はキロワット・アワーとか, とかいうようにことなり, カロリー=4.2ジュール, 1ジュール=107 エルグ=ワット×秒といった換算が必要になる。また資料面でいうとエネルギー消費の動向などにかんする統計類が少なく, 軍事関係のエネルギー利用や消費にかんしてはほとんどキャッチできないといった点があげられる。しかし現実には社会はエネルギーと密接に結びついて動いている。それにどのようにして接近していくかが大きい課題であるといえよう。そのためにまずエネ

ギーの形態をみておかねばならない。

エネルギーの形態は多様であるが地球上の動植物のすべては太陽エネルギーによって生きており、地球の表面へのエネルギーの流入はその99.98%が太陽であり、石炭、石油、天然ガス等のいわゆる化石燃料が過去の太陽エネルギーの蓄積物であることから、エネルギー資源のもっとも根元的で最大のものは太陽エネルギーであるといえる。ところが太陽エネルギーの利用は地形、緯度などの地理学上の特徴や気象上の諸条件をはじめ、人種や民族の社会的・文化的条件によってことなっている。われわれの暮らしは日が暮れるまでの生活時間であったが、今や照明の技術が進み、暮しが深夜にまで延長してきた。M. Melbin は夜の時間の延長という現象をボストンでの調査をふまえて実証し、都市のリズムの変化を分析している⁽³⁾。アラビアの砂漠では市の昼間と夜の生気が両極の世界を構成し、それが思考様式にも影響を及ぼしている⁽⁴⁾。また太陽のアナロジーはレヴィストロースの「蜂密に熱中する少女」にみられるように少女の父親は太陽であるという意味まで展開するであろう⁽⁵⁾。以上の引用は必ずしも太陽エネルギーと直接の関連はないが、あえて言及したのは社会学の立場からするエネルギー研究は、エネルギーの意味、その見方、エネルギー観、さらにそのような見方、思考様式を規定する社会構造にまで及ぶことを指摘したかったからである。

エネルギーは現実の社会生活において必要不可欠であるが、われわれはあるものをエネルギー源としてみることによって、はじめてそれがエネルギー源となるともいえる。エネルギー源として見なければ、つまりわれわれがそれに意味附与をしなければエネルギー源でもエネルギーでもないといえよう。古代人は燃える水や燃える石を知っていたが、それらをエネルギー源として使用できることを知らなかった。エネルギー源としての価値を認めず、エネルギーとしての意味附与をしなかったという点で、彼らにとって石油や石炭はエネルギー源でなかったのである。太陽も信仰の対象、神話の構成要素である限りにおいてまだエネルギーとして認識されていなかった。もちろん信仰や神話のなかに太陽の人間に対する至高の力、絶大な恵みへの認識はあった。火山の噴火、落雷や摩擦熱による山火事などの経験においても同じことがいえる。人間自らが火を作る方法を発見したとき、はじめて原初的であるが物理的エネルギーを社会的に生活の上で必要なエネルギーとしてみて、利用したのである。それらがエネルギー源であると認められたのは、それをつくり、利用し、消費する方法を学び、それにかんする技術を発達させることと平行している。そしてこの背景には社会的需要が存在する。いいかえると社会的ニーズのないところにはエネルギー源は物理的、自然的に存在しても社会的には存在しない。それは価値が附与されていないたんなる資源にすぎない。したがってかってエネルギー源として利用されていたものも、社会的ニーズを欠くときその利用度は低下し、エネルギーとしての意味を失っていくのである。したがってある特定の社会ではある種のエネルギー源を中心とした生活様式や産業がみられ、また別の社会ではそれとは異ったエネルギー源に支えられた生活や文化がみられるのである。社会学的にエネルギーをとらえる場合、このように社会的ニ

ーズとの関係においてとらえることが必要になる。たとえばマリノウスキーのいうように基本的欲求の充足とそれに対応する文化反応、さらにそれから生ずる新しい文化的要求、そしてそれへの文化的反応という一連の社会的ニーズがエネルギーの意味づけ、利用方法、エネルギー観に影響を与えるのである。一定の社会的ニーズが充足されるとそれがさらに多くの、別のニーズを生む。エネルギー依存の傾向は社会構造、経済構造、産業構造によって強められ、あるいは弱められ、それが新しい社会的ニーズを作り出すのである。19世紀以降の快適でより豊かな生活を支えた社会構造が今日先進国を中心としたエネルギーの消費を拡大させ、それが今日のエネルギー文明をつくり出している。

注

- (1) M. Weber, *Energetische Kulturtheorien* 1909 (Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre) SS. 400—426
- (2) 手もとの社会学辞典をみると『社会学辞典』(有斐閣 昭和33年), 『社会学用語辞典』(鈴木幸寿, 森岡清美, 秋元律郎, 安藤喜久雄編 光文社, 昭和52年改訂版), 『社会学小辞典』(浜島朗, 竹内郁郎, 石川晃弘編 有斐閣 昭和52年)にはエネルギーの項目は見当たらない, E. Solvey については『社会学辞典』に掲載されている。
欧米の小辞典では H. P. Fairchild (ed) *Dictionary of Sociology* (Littlefield, Adams & Co, 1957) にも G. D. Mitchell (ed.) *A Dictionary of Sociology* (紀伊国屋 1968) にもエネルギーの項目はない。なお前者には Social energy の項目が記載されている。ドイツ語の辞典では A. Vierkandt 編の *Handwörterbuch der Soziologie* (Ferdinand Enke Verlag 1931), R. König 編の *Soziologie* (Fischer Bücherei 1958) にも Energie の項目はないが, W. Fuchs, Klima R., Lautmann R., Rammstedt O., Wienold H., 編の *Lexikon zur Soziologie* (Westdeutsche Verlag Opladen 1973) には Energie, psychische の項目が入っている。
- (3) M. Melbin, Night as Frontier (*American Sociological Review* Feb. 1978, Vol. 43, No. 1) pp. 3—22
M. Melbin, City Rhythmus (*The Study of Time III* edited by J. T. Frasee, Lawrence N., and Park D., Springer-Verlag 1978) pp. 444—69
- (4) 牧野信也『アラブ的思考様式』講談社 学術文庫
- (5) C. Lévi-Strauss, From Honey to Asches—Introduction to a Science of Mythology; 2—(Translated by J. and D. Weightman, Harper & Row 1973) pp. 108—10, p. 113

4.

このようにエネルギーの形態はさまざまであるが、それを区分すると更新可能なものとして太陽光や地熱、潮汐力のようなエネルギーや固体形態では木材、木くずなど、液体形態ではアルコールなど、気体形態ではメタンガス等の天然ガスをあげることができる。これにたいし更新できないエネルギーとして化石燃料や核エネルギーがあげられる。これはエネルギー源自体の更新可能性と不可能性に注目した区分であるが、次に地球上の自然のエネルギーが静態的か動態的かにより、潮汐、水力(降雨)などの位置エネルギー(Potential Energy)と風、波浪、潮流、川の流れなどの運動エネルギー(Kinetic Energy)に分類することができる。⁽¹⁾これらの自然エネルギーの一部は古くから風車、水車などによって利用され、今日その効率を向上

するため、より合理的な設備やエネルギー交換機器の製造および改良技術が開発されている。

第三の分類として風力や水力のようなエネルギーを非有機的エネルギー(Inorganic Energy)といふことができ、それにたいし人間を含めて動植物のエネルギーを有機的エネルギー(Organic Energy)と呼ぶことができる。植物や動物は食物としてエネルギー源になるとともに前者は燃料として、後者は蓄力として用いられる。⁽²⁾

第四の分類として有機的エネルギーに含まれる薪やそだ、木炭、農産物、さらに家畜の糞などのエネルギー源は非商用的燃料(Noncommercial Fuels)とよばれ、石炭、石油、天然ガス等の商用的エネルギー(Commercial Energy)と区別される。前者の燃料は産業化、都市化されていない社会において重要なエネルギー源として広い範囲に用いられている。今日でも開発途上国において非商用燃料が占める割合は大きい。全エネルギーのなかでこの種のエネルギーの占める割合はネパールでは94%、カンボジアで81%、ラオス78%、ビルマ75%、アフガニスタン62%(1975年)といわれている。しかし統計上表面化しない場合が多い。⁽⁴⁾

第五番目としてエネルギーの変換に注目すれば変換されないものとしての第一次エネルギーと変換された第二次的形態としてのガソリンとか灯油、さらに第三次の形態としての電気のようなエネルギーに分けることができる。産業革命以降、商用エネルギーとして用いられてきたのは石炭であったが、アメリカ人ドレイクによる石油掘削の成功とドイツ人のオットーやダイムラー、ベンツによるガソリン・エンジンやディーゼル機関の発明は石油の使用を高めた。とくに第二次大戦後、先進国の産業化はエネルギー密度の高い、しかも安価で、便利なエネルギー源として石油の消費によって支えられ、さらに1880年を契機として電気が実用的エネルギーとして登場した。電気エネルギーははじめは電灯用として用いられたが1930年頃までに産業用動力の供給源として用いられるようになった。ドイツではメッキ工業をはじめとする電気化学工業が発達し、アメリカでもそれが急速に普及しはじめた。電気エネルギーは配電と利用の上で蒸気発動の機械と比較してきわめて変通自在な方法である。この長所が機械全般の利用を促進させ、電力の応用を中心とする産業を促進し、農村の電化がすすみ、家庭生活においても電力を利用するようになった。

S. A. Hetzler は農業の電化とともに交通運輸、コミュニケーションの影響を指摘している。⁽⁶⁾ 電気エネルギーは熱、動力、照明、通信など利用の形態が広く、かつクリーンで安価なエネルギーであり、需要に即応して広い地域に瞬時に配電することができる便利なエネルギーである。そのため電気消費は先進国で急速に増大した。そしてそれは今日の情報、電子技術の発達をもたらし、さらに光技術は多様化する社会的ニーズにこたえ、社会・経済の発展を支える基礎的技術となりつつある。

ガスについても石炭のガス化、液化天然ガス、長距離パイプラインでの輸送の技術が発達し、家庭用および産業界の燃料として利用されるようになった。今日ではLPG、LNG等の代替として使用できる高カロリーガスを製造する技術や発電用低カロリーガスを作る技術、高

湿のプラズマの中に石炭を導入して瞬間的にガス化する技術があり、石炭、重質油混合のガス化技術などの研究がおこなわれている。

ところでこのようなエネルギーの形態の分類も必要であるが、われわれの社会生活にとって必要な分類はエネルギーの消費と結びついたものである。

注

(1) F Cottrell, *Energy and Society* (McGraw-Hill) p. 7

(2) F Cottrell, *ibid.*, chap 2, 3

Cottrell は有機的エネルギーが主体となっている社会を低エネルギー社会という。非有機的エネルギーを運輸面、機械エネルギーの源泉としての河川においてとらえ、さらに風力による航海と貿易、商業の発達に言及し、この発達が低エネルギー社会を高エネルギー社会に移行させる原因になったことを指摘する。pp. 54—7

(3) J Darmstadter, Dunkerley J., and Altermann J., *How Industrial Societies Use Energy-A Comparative Analysis* (The John Hopkins University Press 1977) p. 16—7

(4) 押田勇雄『人間生活とエネルギー—エネルギーは不足しているか—』(岩波新書 1985年) 30頁。

(5) S. A. Hetzler, *Technological Growth and Social Change* (Routledge & Kegan Paul 1969) pp. 206—7. ここで Hetzler は農村の電化水力発電による産業の発達をあげ、運輸とコミュニケーションとともに産業化をとらえている。まずイギリスにおけるエネルギーとしての電力の利用と比較してドイツ、アメリカ、日本での電力の発達がすすんだ理由を人口、土地、農業、産業等からとらえる試みも社会学的に興味あるテーマである。

5.

そこでエネルギーの消費面からみると、第一次エネルギーの構成は一般的に鉱工業部門、家庭の消費を中心とする民生部門、運輸、交通部門、その他に大別されたり、産業用、民生用、輸送用、原材料（エネルギー化されず化学製品となった石油の分）というように分けられたり、あるいは鉱工業部門、エネルギー部門、運輸部門、農林水産部門、民生部門、その他に分類されたりしている。

J. Darmstadter, J. Dunkerley, J. Altermann はこの部門を次の5つに分け、投入—産出モデルを用い、アメリカ合衆国、カナダ、フランス、西ドイツ、イタリア、英国、スウェーデン、日本のエネルギー消費の比較研究をおこなっている。彼らは、1) 家庭・商業セクター、2) 輸送・交通セクター、3) 産業（エネルギー産業を含む）セクター、ここでは ④ 非エネルギー産業（製鉄、製銅と化学）によって消費されるエネルギー、⑤ エネルギー産業自体のエネルギー消費が分けられる。4) 変換損失、〈一つの形態から他の形態へのエネルギー変換 (transformation) にともなう損失〉、5) 非エネルギーの利用、石油化学産業やその他燃料用に使わないフィードストック（機械またはプロセスに供給される直接材料、）たとえばアスファルトやロード油⁽⁹⁾などとして原料をエネルギーとして用いる場合である。

彼らの分類で特徴的なのは、4) の変換損失と5) を加えたことで、とくに5) の部門は他とくらべると量としては小さいが急激に増加している部門であると彼らは説明している。きわ

表1 部門別エネルギー消費、1972年
(国内総生産100万ドル当り石油換算トン)

国 別 部門別	米 国	日 本	カナダ	フランス	西ドイツ	イタリア	オランダ	英 国	スエー デン
エネルギー消費総計	1,480	849	1,772	793	1,031	915	1,272	1,121	1,062
交 換 損 失	250	147	401	140	170	133	164	254	267
エ ネ ル ギ ー 部 門	135	48	128	57	74	48	100	81	33
運 輸 部 門	327	105	305	117	132	136	134	145	121
産 業 部 門	309	330	388	219	299	282	254	318	275
家庭—商業部門	374	164	480	223	300	220	407	271	348
非エネルギー使用	86	54	70	38	55	96	213	53	18

出典：J Darmstadter et al., How Industrial Societies Use Energy p.26

めて概略的にいうとこれらの国々での消費の割合は1972年で1)の家庭・商業用が20%から30%、2)の輸送用が11%から22%、3)の産業用が30%から35%、4)の変換損失が15%から20%、5)の非エネルギーの利用が2%から17%である。

Darmstadter らは1972年当時の各部門別のエネルギー消費を次の表—1のように計算している。ここで注目したいのはこの計算は第一次石油危機が起こる前の年であるからである。

この表1によると1972年当時、産業部門におけるエネルギー消費は国内総生産(GDP)100万ドル当りアメリカが309石油トンであったのにたいし、わが国は330とカナダについて高かったことがわかる。これと対照的に家庭・商業の部門はアメリカの374石油トンにくらべて164と3分の1以下であり、他の諸国と比較しても一番低い数字になっている。また運輸部門も他の国々と比べて最低であるが、運輸部門ではアメリカを100としてフランスが35.8、日本が32.1であり、他の国々も40前後である。家庭・商業部門ではアメリカを100として、その比率は43.9で他の国々が低い。フランスのみ70.9である。

家庭のカテゴリーだけに注目すると、GDPに対するこの部分の消費はアメリカがGDP100万ドル当り石油換算トンで218であるのにたいし、日本は85にとどまっており、あとで言及するように空間調節と非空間調節をみるとアメリカが各々165と53であるのにたいし我が国は47と38を示すにすぎない⁽³⁾。つまり第一次石油危機前の1972年当時わが国のエネルギー消費はアメリカの1480石油トンにたいし849石油トンで、アメリカの57%とエネルギーの多消費国であった。いわゆる民生用の消費もアメリカの40%であった。

彼らの分類で重要なのは各国の民生用部門とされている家庭、商業部門をさらに詳細に検討している点である。この部門には家庭、事務所、街灯、農業、国家的・地方的レベルの行政機関、若干の軍事的利用、商店、レストランなどを含んでいる。この部門のエネルギー消費を彼等は家庭、商業、農業の三つに限定してとりあげているが、このうち以上の国々で約60%を占めるのが家庭用であるという。商業等が約30%、農業は10%である⁽⁴⁾。家庭のエネルギー消費は冷暖房、照明、厨房用、冷凍、および家庭内の器具に用いるエネルギーすべてが含まれるが、

ガソリンの消費は含まれていない。それは運輸の部門に含まれている。彼らはこの家庭用のカテゴリーを二つの機能別グループに分ける。それはさきにあげた a) 空間調節と b) 非空間調節である。

a) は冷暖房用のエネルギーであり、b) は家庭内での湯沸し、照明、料理、冷蔵、洗濯用等のエネルギー使用である。彼らは空間調節を b) との対極としてとらえ、両者にはっきり境界線を引こうとしている。⁽⁶⁾ 概念的には純粋に空間暖房を全エネルギーの消費の一部とみることはできない。空間調節のエネルギー消費は世帯構成員数、家屋のサイズとタイプ、断熱性、立地条件、冬と夏の屋外の気候等によってかわるのであり、非空間調節ではどの国でも大体全家庭使用エネルギーのうち湯沸用に約10%、厨房用に約7%、照明用として1~2%といった割合になっているが、彼らはアメリカと西欧との主な相違点が湯の使用と冷暖房と自動皿洗い機の使用にあるとみている。⁽⁶⁾

1973年と79年の中東の政治的混乱はいわゆるエネルギー危機をもたらし、社会に大きい影響を与えたが、エネルギー社会に構造変化が必要であるという課題を提起した。つまりエネルギーを効率的に利用し、エネルギー技術を開発し、石油依存度を縮小してバランスのとれた社会構造をつくり出すことが課題になった。1960から73年までは国民総生産が1%伸びればエネルギー消費も1%伸びるという傾向を示していたが、1973年から81年にかけて世界的にエネルギー需要は大幅に低下した。わが国を含めて OECD のエネルギー需要はさきの期間年率約2%で伸びていたのにたいし、後の期間では0.2%以下になったのである。エネルギー消費の経済成長に対する弾性値が1 (1963年~73年) から0.1以下 (73~81年) に低下したのである。⁽⁷⁾ さきにあげた How Industrial Societies Energy の一人の著者 J. Dunkler[ey の別の論文をみ

表2 部門別エネルギー消費百分比

	米 国	日 本	カナダ	フランス	西ドイツ	イタリア	オランダ	英 国	スウェーデン
1970									
産 業	25.5	37.9	22.4	33.2	28.7	33.2	24.1	26.4	30.4
住居—商業用	26.1	16.6	26.0	24.4	28.4	21.7	31.5	25.0	30.3
運 輸	22.2	11.3	17.7	14.1	11.8	14.3	12.7	12.6	11.2
非エネルギー	4.1	11.1	3.9	5.5	6.2	8.2	8.5	4.8	3.8
損 失	22.1	23.1	30.0	22.8	24.9	22.6	23.2	31.2	24.3
1976									
産 業	17.5	32.1	20.9	26.7	25.1	27.6	22.4	24.6	28.2
住居—商業用	26.5	17.6	23.9	27.9	29.6	26.8	33.7	25.3	29.6
運 輸	24.4	12.4	19.2	16.8	13.2	13.4	12.6	24.7	11.2
非エネルギー	5.4	8.1	3.4	5.5	6.0	10.4	13.8	5.1	4.7
損 失	26.2	29.7	32.5	23.2	26.0	21.8	17.4	30.3	26.3

出典：J. Dunkerley, Trends in Energy Use in Industrial Societies—An Overview p. 12 International Energy Agency/Organisation for Economic Co-operation and Development, Energy Balances of OECD Countries Various Issues (Paris, OECD, 1978).

ると、表2のように、産業部門ではアメリカは1970年のエネルギー消費率が全消費の25.5%であるのにたいし、76年には17.5%と減少し、わが国は同じ期間に37.9%から32.1%と減少した。民生部門を Dunkerley は住居・商業用部門といいかえているが、それはさきの空間調節のカテゴリーとほぼ同じである。この部門ではアメリカは26.1%から26.5%と少し上昇し、日本も16.6%から17.6%と1%上昇している。この数字は産業部門での省エネ化の浸透と民生部門でのエネルギー消費化の動きを示している。⁽⁹⁾

産業部門ではエネルギー依存型で、労働依存度の低い産業と、エネルギー依存度が低く労働依存型の産業が分けられる。前者には化学、鉄鋼、非鉄金属、金属製品、窯業、石油、石炭製品、パルプ、紙などの産業が、後者には一般機械、電気機械、輸送機械、精密機械などの諸産業が含まれる。経済学では石油危機を契機とする比較生産費構造の変化によって、日本の前者に属する産業は73年まで国際的にみて比較的優位に立っていたが、石油危機後は比較的に劣位に落ち、その結果、機械（船舶を除く）の輸出がのび、機械以外の工業製品の輸出部分が低下した。

また産業部門におけるエネルギー原単位（生産一単位に要するエネルギー投入）は1973年を100としてアメリカは1980年で85、日本は79と急速に低下している。日米両国とも石油危機以前にはエネルギー原単位は余り変わらなかったが、石油危機直後の1964年以降からかなりの急低下を示している。これはエネルギー多消費産業の衰退、および省エネ技術の進歩などの原因によるものである。⁽⁹⁾

家庭部門でのエネルギー原単位も1973年を100として米国が1980年に79、日本が87となっている。個人消費支出一単位当りのエネルギー消費量は1960年から1975年まで OECD の各国とも極めて安定的であった。米国はその後も大きい変化はなかったが、わが国やヨーロッパ諸国では、生活水準の上昇にともない、エネルギー消費も増加した。わが国の場合は1978年から原単位が低下しており、省エネ化の労力にもかかわらず家庭用機器の普及がエネルギー消費をおしあげたと考えられる。⁽¹⁰⁾

昭和53年の「国民生活白書」は52年度の消費支出のなかで耐久消費財支出が増加したことを特徴としてあげている。石油危機後は使用年数の延長にみられるように節約意識、買控えが目立ったが、52年度は耐久消費材の大型化、買換え、買増しがみられるのである。しかし一般に家庭部門では省エネ化の早さは他の部門にくらべるとおそい。これは新しい家庭用機器の普及が急速でなく、人々のエネルギー使用方法に対する変化もゆるやかであるからと考えられる。⁽¹⁰⁾

注

- (1) J. Darmstadter et al., *ibid.* pp. 23—4
- (2) *ibid.* pp. 35—6
- (3) *ibid.* p. 37
- (4) *ibid.* p. 35

- (5) *ibid*, p. 36
- (6) *ibid*, p. 54
- (7) OECD/IEA『世界のエネルギー展望』国際エネルギー問題研究会訳（通産業調査会 1983年）93頁。
- (8) J. Dunkerley, Trends in Energy Use in Industrial Societies—An Overview (Resources for the Future, Research Paper R—19) p. 12
- (9) OECD/IEA 前掲書 119—20頁。
- (10) 前掲書 122—6頁。
- (11) 経済企画庁編『昭和53年版 国民生活白書—新しい暮らしと地域のなかの連帯』11頁。

6.

以上、戦後の生活のなかで、エネルギーの変換が社会のどの部分に影響を与え、二度にわたる石油危機が社会にいかなるイパクトを与えてきたかをみてきた。そしてこの作業を通してエネルギーと社会がどのように関係しているかをとらえる方法を探り出そうとしてきた。

かつての小論「木炭の話」では戦後40年間に日常生活のエネルギーが木炭から石油、ガス、電気にとってかわったためまぐるしい変化をみた。炭焼きという労働、そこで用いられた技術をはじめ、炭に使う道具や器具の名称も使い方も忘れ去られようとしていることに言及した。40年という歳月の意味とともに古い生活が消え去り、新しい生活様式が展開しているその意味を考えたかったのである。このようにエネルギーと社会との関係を生活様式つまり文化の変化としてとらえることができる。H. W. Odum はこれをテクニクウェイズという概念でみようとしたのである。また R. K. Merton は『17世紀英国の科学、技術と社会』のなかで鉱業、運輸、軍事の三つの技術を取りあげ、これらの技術が当時の発明家たちを刺戟したことを論じている。英国の薪炭の不足、その輸送費の高騰ともなう価格の上昇と燃料不足を克服するために登場したのが石炭であった。J. U. Nef のいう石炭業を中心とする「初期の産業革命」（1540～1640年）によって家庭用、工業用の石炭需要が増え多くの炭坑が開発された。それが進行すると当然坑内の地下水の排水の問題が生じ、ガスの処理、石炭や鉱石の地上での搬出などの技術的課題を解決しなければならない。このために Sir R. Moray や R. Boyle, J. Wilkins, R. Hocke らは揚水ポンプの研究をおこない、空気の循環にかんしては、H. Power, Sir P. Colliton, Sir J. Hoskyns ら王立協会と関係のある人々らがこの問題にとりくんだのである。⁽²⁾そして薪から石炭へのエネルギー変換は当時の主要な動力であった馬をいかにして節約するかという問題の解決策でもあった。というのは馬の飼料である大麦や燕麦は人間の食料でもあり、馬の数を減らすことが必要だったからである。人間と畜力の対決は馬力に代って石炭を燃料とする蒸気力の発明、改良によって解決されていくのである。

このようにエネルギー変換はそれに関連する多くの問題とつながっていくが、それらを機能的にとらえることが必要になる。マリノウスキーがトロブクアンド諸島の文化のなかでカヌーの製造とそれにかかわるクラの行事をみたようにエネルギーの問題もその関連性を機能主義的

とらえなければならない。⁽³⁾

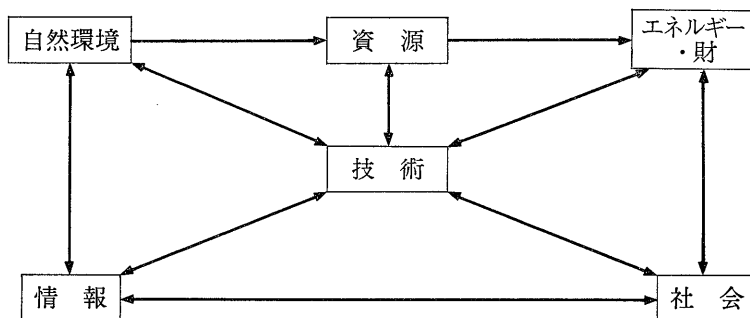
そこで限りなく関連する問題をどの視点からとらえるということ、関連性の支点ともいえるべき核となるものをとらえ、それらの間の機能的なつながりをいわば線として結ぶことにより、具体化し、構造化することができる。たとえばエネルギーと社会の関係を人間の行為という点からとらえ、それがどのように体系化していき、構造化するかをみることができる。人間は火を使い、技術をもち、言葉を語ることによって他の動物と区別されるという点から出発しなければならない。熱および光の源として火を使用し、火を作る（おこす）技術をもった人間が、手の延長物としての道具、機械をつくり出し、使用し、言語という道具を用いて、思考力を高め、相互にコミュニケーションするという点に、エネルギーと社会の焦点をおくことができる。

しかも人間自身もまたエネルギー源である。人間の労働は生理的エネルギーの消費である。J. Attali は「人間労働とはある意味で合理的行為であるゆえに、エネルギーの使用」であり、「労働力はみずから再生産するためにエネルギーを消費する」ことであると述べている。彼が「ある意味では」と断わったのは、エネルギー消費をプログラムする情報を重視したからにはかならない。また T. Parsons はサイバティックス理論を用いてエネルギーと情報を中心とした体系論を展開している。⁽⁴⁾

いうまでもなくエネルギーは環境と切り離してはとらえられない。位置、生物、大気圏、水圏、岩石圏の諸要素としての自然環境は人間の生活を制約し、さらに人間はそれに働きかけてそれを利用する。人間は環境から資源として形をかえたものを取り出し、そこからエネルギーをつくり出すのである。つまり環境→資源→エネルギーの関係が形成され、それをつくり出すのが人間の行為であり、技術である。エネルギーを得るための技術、エネルギーの形をかえるための技術等々さまざまな種類の技術を人間は生活目標に広げて開発してきたのである。そのような生活目標は社会の価値・文化によってことなる。木炭のエネルギーよりも、より安全で、便利で、安価であるといった諸基準とその組合せによって石油や電気エネルギーの開発とその利用が決まってくるのである。

このようにみると環境→資源→エネルギーを技術を媒介項として情報と社会とをつなぐ体系

図 1



とみることができる。これを一つの試案として図示したのが次の図1である。

この場合社会は技術と情報の担い手である人間の行為を出発点としてとらえられる。またミクロレベルからアクロレベルの社会の次元をみると、①家庭内のエネルギー消費（さきにみた部門別にしたがえばさらに空間調節、非空間調節などと細分できる）にはじまり、②組織（エネルギー産業をはじめとする企業、および大学、研究所、病院などが含まれる。また組織の効率性と能率性とエネルギー消費との関係をみることもできる）③地域社会（大都市、過疎地、原発立地地域など、ここでも交通や資源処理とエネルギーなどがとりあげられる）④国家（人口、産業構造など、ここで重要なのはエネルギー政策である）および⑤地球的、国際的次元（南北問題、東西問題を全てグローバルな次元で、ローマ・クラブの世界システム、のレベルなどである）に分けてとらえなければならない。

この小論は昭和60年度、佛教大学特別研究の助成によるものである。

注

- (1) 40年の歳月が人間の意識に大きい影響を与えることにかんして、西独大統領R. ワイゼッカー「終戦40周年の記念講演」の一節がある。「イスラエルの民は約束の地に入って歴史の新しい章が開かれるまで40年の間、荒野にとどまるよう命じられました。40年間は、その時責任の地にいた父親世代が完全に交替するのに必要な年数でありました」。また「他の箇所（土師他）には、身に受けた援助や救いの記憶がしばしば40年しか残らなかったことも記されております」の指摘がある（伊藤規矩治訳「西独大統領からのメッセージ」エトス 1986月8月号 No.68 16頁。
- (2) R.K. Merton, *Science, Technology & Society in Seventeenth Century England* (Haper Torch Books 1970) pp. 137—159. 拙著『科学社会学』（晃洋書房 1983年）62—63頁。
- (3) 拙著『技術社会学序説』（晃洋書房 1972年）86—91頁。
- (4) J. アタリ『情報とエネルギーの人間科学—言葉と道具』（平田清明、斉藤日出治訳 日本評論社、原名は *La parole et l'outil*）彼は労働をエネルギー的労働、サイバネティックス労働、意味連関労働、およびシンボル労働に分けている。(193頁)なおサイバネティックスの理論にもとづいてT. パーソンズは行為の一般理論にサイバネティックスの考え方を用いて行為体系にエネルギーと情報が不断に循環しているという特徴をもっていると考えた。体系を動かすのはエネルギーと情報の交換である。両者は体系内に均等に割りあてられているのではない。ある部分はより多くのエネルギーを持ち、またある部分は少ないエネルギーしか有していない。またある部分は多くの情報を、他の部分は少ない情報を保持している。サイバネティックスの原理によると、高度の情報を持つ部分が高度のエネルギーの単位を制御する。パーソンズはパターン維持の次元では行為を制御する要因として高度の情報が、適応の次元には行為を条件づける要因として働くエネルギーの部分があると考えた。そして文化体系、社会体系、パーソナリティ体系、有機体にサイバネティックスの原理を適用し、それをヒエラルヒーとして説明し、目的達成はヒエラルヒーの高度なエネルギーにより接近し、統合機能はパターン維持と高度な情報により接近しているとみた。行為のどの体系においても制御のヒエラルヒーはパターン維持に始まり、次いで目標達成がつづきそして最後に適応の順になっている。
T. Parson, *Politics and Social Structure*, (The Free Press) p. 32 (新明正道監訳『政治と社会構造』上, 44頁)
T. Parsons, *Societies; Evolutionary and Comparatire Perspectives*, (Englewood Clifffis, N. J., Prentice-Hall) p. 28 (矢沢修次郎訳『社会類型—進化と比較』至誠堂 1971)

G. Rocher, Talcott Parsons and American Sociology (Translated by B. and S. Mennell, Nelson 1974) pp. 50—1 (倉橋重史, 藤山照英訳『タルコット・パーソンズとアメリカ社会学』)

参考文献

- ① J. W. Bennett, The Ecological Transition: Cultural Anthropology and Human Adaptation (Pergamon Press 1976)
- ② H. M. Jones, The Age of Energy—Varieties of American Experience 1865—1915 (The Viking Press 1971)
- ③ R. Stobaugh and Yergin D., (ed.) Energy Future—Preport of the Energy Project at the Harvard Business School (Ballantine Books 1979)
- ④ P. G. LeBel, Energy Economics and Technology (The Johns Hopkins University Press 1982)
- ⑤ P. R. and A. H. Ehrlich, Population, Resources, Environment—Issues in Human Ecology (W. H. Freeman and Company 1970)
- ⑥ H. T. Odum, Environment, Power and Society (Wiley-Interscience 1971)
- ⑦ H. W. Odum, Understanding Society—The Principles of Dynamic Sociology (The MacMillan Company 1947)
- ⑧ 本間琢也, 梶川武信, 谷辰夫『エネルギーをつかむ—明日の人類のために—』(講談社 昭和59年)
- ⑨ 太田時男『新・エネルギー論—タテ型思考からヨコ型思考へ—』(NHKブックス 昭和58年)
- ⑩ M. クラントツバーク, C. W. パーセル二世編『20世紀の技術』上下 小林達也監訳 (東洋経済新報社, 昭和53年)
- ⑪ エネルギー変換懇話会編『総合エネルギー講座① エネルギー工学概論』(オーム社 昭和54年)
- ⑫ 通商産業省編『エネルギー'81』(電力新報社 昭和56年)
- ⑬ 総合研究開発機構エネルギー研究グループ研究担当者 十市勉『80年代におけるエネルギー弾性値の日米欧の比較・分析』(昭和58年)